

**PEMODELAN FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI
INDEKS PEMBANGUNAN MANUSIA KABUPATEN/ KOTA
DI JAWA TIMUR MENGGUNAKAN
*GEOGRAPHICALLY WEIGHTED ORDINAL LOGISTIC REGRESSION***



SKRIPSI

Disusun Oleh :
RAHMA NURFIANI PRADITA
24010211140093

JURUSAN STATISTIKA
FAKULTAS SAINS DAN MATEMATIKA
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG

2015

**PEMODELAN FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI
INDEKS PEMBANGUNAN MANUSIA KABUPATEN/ KOTA
DI JAWA TIMUR MENGGUNAKAN
*GEOGRAPHICALLY WEIGHTED ORDINAL LOGISTIC REGRESSION***

Oleh :

RAHMA NURFIANI PRADITA

24010211140093

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Statistika pada Jurusan Statistika**

**JURUSAN STATISTIKA
FAKULTAS SAINS DAN MATEMATIKA
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG**

2015

HALAMAN PENGESAHAN I

Judul : Pemodelan Faktor-faktor yang Mempengaruhi Indeks Pembangunan Manusia Kabupaten/ Kota di Jawa Timur Menggunakan *Geographically Weighted Ordinal Logistic Regression*

Nama : Rahma Nurfiani Pradita

NIM : 24010211140093

Jurusan : Statistika

Telah diujikan pada sidang Tugas Akhir tanggal 20 Mei 2015 dan dinyatakan lulus pada tanggal 17 Juni 2015.

Semarang, Juni 2015

Mengetahui,
Ketua Jurusan Statistika
FSM UNDIP,

Ketua Panitia Penguji
Ujian Tugas Akhir,

Dra. Dwi Ispriyanti, M.Si
NIP. 195709141986032001

Drs. Sudarno, M.Si
NIP. 19647091992011001

HALAMAN PENGESAHAN I

Judul : Pemodelan Faktor-faktor yang Mempengaruhi Indeks
Pembangunan Manusia Kabupaten/ Kota di Jawa Timur
Menggunakan *Geographically Weighted Ordinal Logistic
Regression*

Nama : Rahma Nurfiani Pradita

NIM : 24010211140093

Jurusan : Statistika

Telah diujikan pada sidang Tugas Akhir tanggal 20 Mei 2015 dan dinyatakan
lulus pada tanggal 17 Juni 2015.

Semarang, Juni 2015

Mengetahui,

Ketua Jurusan Statistika

ESM UNDIP,



Dra. Dwi Sri Privanti, M.Si
NIP. 195709141986032001

Ketua Panitia Penguji

Ujian Tugas Akhir,



Drs. Sudarno, M.Si

NIP. 19647091992011001

HALAMAN PENGESAHAN II

Judul : Pemodelan Faktor-faktor yang Mempengaruhi Indeks
Pembangunan Manusia Kabupaten/ Kota di Jawa Timur
Menggunakan *Geographically Weighted Ordinal Logistic
Regression*

Nama : Rahma Nurfiani Pradita

NIM : 24010211140093

Jurusan : Statistika

Telah diujikan pada sidang Tugas Akhir tanggal 20 Mei 2015.

Semarang, Juni 2015

Pembimbing I

Pembimbing II

Hasbi Yasin, S.Si, M.Si

NIP. 198212172006041003

Diah Safitri, S.Si, M.Si

NIP. 197510082003122001

HALAMAN PENGESAHAN II

Judul : Pemodelan Faktor-faktor yang Mempengaruhi Indeks
Pembangunan Manusia Kabupaten/ Kota di Jawa Timur
Menggunakan *Geographically Weighted Ordinal Logistic
Regression*

Nama : Rahma Nurfiani Pradita

NIM : 24010211140093

Jurusan : Statistika

Telah diujikan pada sidang Tugas Akhir tanggal 20 Mei 2015.

Semarang, Juni 2015

Pembimbing I



Hasbi Yasin, S.Si, M.Si

NIP. 198212172006041003

Pembimbing II



Diah Safitri, S.Si, M.Si

NIP. 197510082003122001

KATA PENGANTAR

Puji Syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan tugas akhir dengan judul **“Pemodelan Faktor-faktor yang Mempengaruhi Indeks Pembangunan Manusia Kabupaten/ Kota di Jawa Timur Menggunakan *Geographically Weighted Ordinal Regression*”**.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan tugas akhir ini tidak lepas dari bimbingan dan dukungan yang diberikan beberapa pihak. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada :

1. Ibu Dra. Dwi Ispriyanti, M.Si selaku Ketua Jurusan Statistika Fakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro.
2. Bapak Hasbi Yasin, S.Si.,M.Si dan Ibu Diah Safitri, S.Si, M.Si selaku dosen pembimbing I dan dosen pembimbing II
3. Bapak dan Ibu dosen Jurusan Statistika Fakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro
4. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah membantu penulis dalam penulisan tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa penulisan tugas akhir ini masih jauh dari sempurna. Sehingga penulis mengharapkan kritik dan saran demi kesempurnaan penulisan selanjutnya.

Semarang, Juni 2015

Penulis

ABSTRAK

Indeks Pembangunan Manusia (IPM) merupakan suatu ukuran yang digunakan untuk mengukur pencapaian pembangunan manusia di suatu wilayah. Meskipun tidak mengukur semua dimensi dari pembangunan manusia, namun IPM dinilai mampu mengukur dimensi pokok dari pembangunan manusia yang mencakup umur panjang dan sehat, pengetahuan dan kehidupan yang layak. Model *Geographically Weighted Ordinal Logistic Regression* (GWOLR) digunakan untuk memodelkan hubungan antara variabel respon yang bersifat kategorik dan berskala ordinal dengan variabel prediktor yang bergantung pada lokasi geografis dimana data tersebut diamati. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi Indeks Pembangunan Manusia Kabupaten/ Kota di Jawa Timur Tahun 2013 menggunakan model regresi logistik ordinal dan GWOLR dengan pembobot fungsi kernel *exponential*. Faktor-faktor yang berpengaruh terhadap IPM kabupaten/ kota di Jawa Timur yaitu persentase penduduk yang tamat SMP/ sederajat (X_2), banyaknya sarana kesehatan (X_4) dan kepadatan penduduk (X_5). Berdasarkan hasil ketepatan klasifikasi IPM kabupaten/ kota di Jawa Timur antara hasil observasi dan prediksi yang dihitung berdasarkan nilai *Apparent Error Rate* (APER) diketahui bahwa model GWOLR dengan pembobot fungsi kernel *exponential* memiliki tingkat ketepatan klasifikasi (86,84%) yang lebih baik dibandingkan model regresi logistik ordinal (81,58%).

Kata Kunci: IPM, Regresi Logistik Ordinal, GWOLR, Fungsi Kernel *Exponential*, Ketepatan Klasifikasi, APER

ABSTRACT

Human Development Index (HDI) is a measurement used for measuring human developmental achievement in certain area. Although, it does not measure all dimensions of human development, HDI seems able to measure principal dimension of human development that include longevity and health, knowledge and a good life. *Geographically Weighted Ordinal Logistic Regression (GWOLR)* Model is used to model a relationship between categorical response variable that have ordinal scale toward predictor variable that depend on geographical location where the data are observed. This research aims to know the factors that influence HDI of Regency/ City in East Java Province 2013 using ordinal logistic regression model and GWOLR with exponential kernel function weighting. Factors that are influencing HDI of Regency/ City in East Java are percentage of population that finish Junior High School (X_2), the number of health facility (X_4), and population density (X_5). Based on HDI of Regency/ City in East Java's accuracy classification result, between observations and prediction counted based on *Apparent Error Rate (APER)* value, it is known that GWOLR model with exponential kernel function weighting has better classification's accuracy (86,84%) than ordinal logistic regression model (81,58%).

Key Words: HDI, Ordinal Logistic Regression Model, GWOLR, Exponential Kernel Function, Classification's Accuracy, APER

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Tujuan Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Distribusi Multinomial	6
2.2 Model Regresi Logistik Ordinal	7
2.2.1 Penaksiran Parameter Model Regresi Logistik Ordinal ..	10
2.2.2 Pengujian Parameter Model Regresi Logistik Ordinal....	13
2.3 Model Geographically Weighted Ordinal Logistic Regression (GWOLR).....	16

2.3.1	Penaksiran Parameter Model GWOLR.....	18
2.3.2	Pengujian Hipotesis Model GWOLR	21
2.4	Pemilihan Pembobot.....	26
2.5	Uji Multikolinieritas	27
2.6	Ketepatan Klasifikasi.....	28
2.7	Indeks Pembangunan Manusia	29
 BAB III METODOLOGI PENELITIAN		
3.1	Sumber Data	32
3.2	Variabel Penelitian	32
3.3	Langkah Metode Analisis.....	35
3.4	Diagram Alir Analisis (<i>Flowchart</i>)	36
 BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		
4.1	Deskripsi Data	39
4.2	Uji Multikolinieritas	41
4.3	Pemodelan Indeks Pembangunan Manusia dengan Regresi	
	Logistik Ordinal.....	42
4.3.1	Uji Parameter Model Regresi Logistik Ordinal Secara	
	Keseluruhan	42
4.3.2	Uji Parameter Model Regresi Logistik Ordinal Secara	
	Individu	42
4.3.3	Uji <i>Goodness of Fit</i> (Uji Kesesuaian Model)	43
4.4	Pemodelan Indeks Pembangunan Manusia dengan GWOLR ..	47
4.4.1	Uji Kesamaan Model GWOLR dengan Model Regresi	

Logistik Ordinal	48
4.4.2 Uji Serentak Parameter Model GWOLR	50
4.4.3 Uji Parsial Parameter Model GWOLR	50
4.5 Perbandingan Model Regresi Logistik Ordinal dengan Model GWOLR	57
BAB V KESIMPULAN	58
DAFTAR PUSTAKA	59
LAMPIRAN	62

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Diagram Alir Analisis	38
Gambar 2. Pengelompokan Kabupaten dan Kota di Jawa Timur pada Model GWOLR Berdasarkan Variabel yang Signifikan	56

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Matriks Konfusi	29
Tabel 2. Variabel Penelitian yang Digunakan	35
Tabel 3. Statistika Deskriptif Variabel Respon (Y)	39
Tabel 4. Statistika Deskriptif Variabel Prediktor (X)	40
Tabel 5. Nilai VIF Variabel Prediktor.....	41
Tabel 6. Nilai Statistik Uji G^2 Model Regresi Logistik Ordinal	42
Tabel 7. Pengujian Parameter Model Regresi Logistik Ordinal	43
Tabel 7. Nilai Statistik Uji <i>Goodness of Fit</i> Model Regresi Logistik Ordinal	44
Tabel 9. APER Indeks Pembangunan Manusia Kabupaten/ Kota di Jawa Timur Berdasarkan Model Regresi Logistik Ordinal	47
Tabel 10. Ringkasan Statistik Parameter Model GWOLR dengan Pembobot Fungsi Kernel <i>Exponential</i>	48
Tabel 11. Uji Kesamaan Model GWOLR dengan Model Regresi Logistik Ordinal	49
Tabel 12. Statistik Uji G^2 Model GWOLR.....	50
Tabel 13. Pengujian Parameter Model GWOLR di Kabupaten Malang.....	51
Tabel 14. Variabel Signifikan Model GWOLR dengan Pembobot Fungsi Kernel <i>Exponential</i> tiap Kabupaten/ Kota di Jawa Timur.....	54
Tabel 15. Pengelompokan Kabupaten/ Kota berdasarkan Variabel yang Signifikan pada Model GWOLR dengan Pembobot Fungsi Kernel <i>Exponential</i>	55

Tabel 16. APER Indeks Pembangunan Manusia Kabupaten/ Kota di Jawa Timur Berdasarkan Model GWOLR	56
Tabel 17. Perbandingan Ketepatan Klasifikasi	57

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Data Indeks Pembangunan Manusia dan Variabel Prediktor yang Diduga Mempengaruhinya serta Letak Geografis Tiap Kabupaten/ Kota di Jawa Timur Tahun 2013	62
Lampiran 2. Output Statistika Deskriptif dan Uji Multikolinieritas dengan <i>Minitab</i>	63
Lampiran 3. Output Regresi Logistik Ordinal dengan <i>Minitab</i>	68
Lampiran 4. Syntax <i>Matlab</i> Pemodelan Indeks Pembangunan Manusia Kabupaten/ Kota di Jawa Timur Tahun 2013 dengan Menggunakan Regresi Logistik Ordinal dan GWOLR	69
Lampiran 5. Output Program <i>Matlab</i> untuk Model Regresi Logistik Ordinal	70
Lampiran 6. Prediksi Indeks Pembangunan Manusia Kabupaten/ Kota di Jawa Timur Tahun 2013 berdasarkan Model Regresi Logistik Ordinal	71
Lampiran 7. Output Program <i>Matlab</i> untuk Model GWOLR dengan Pembobot Fungsi Kernel <i>Exponential</i>	72
Lampiran 8. Jarak <i>Euclidian</i> pada Setiap Lokasi Kabupaten dan Kota	74
Lampiran 9. Contoh Komponen Diagonal Matriks Pembobot Fungsi Kernel <i>Exponential</i> pada Kabupaten Malang dengan Menggunakan <i>Bandwidth</i> Sebesar 1,901	78
Lampiran 10. Output Program <i>Matlab</i> untuk Estimasi Parameter Model GWOLR dengan Pembobot Fungsi Kernel <i>Exponential</i>	79

Lampiran 11. Model GWOLR Indeks Pembangunan Manusia Masing-masing Kabupaten/ Kota di Jawa Timur Tahun 2013	83
Lampiran 12. Prediksi Indeks Pembangunan Manusia Kabupaten/ Kota di Jawa Timur Tahun 2013 berdasarkan Model GWOLR dengan Pembobot Fungsi Kernel <i>Exponential</i>	85
Lampiran 13. Tabel Chi-Square	86
Lampiran 14. Tabel Normal Standar.....	87

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pembangunan manusia merupakan suatu upaya untuk memperbanyak pilihan-pilihan yang dimiliki manusia yang dapat terealisasi apabila manusia berumur panjang dan sehat, memiliki pengetahuan dan keterampilan, serta dapat memanfaatkan kemampuan yang dimilikinya dalam kegiatan yang produktif. Hal tersebut sekaligus merupakan tujuan utama dari pembangunan yaitu untuk menciptakan sumber daya manusia yang berkualitas. Sumber daya manusia yang berkualitas merupakan aset kekayaan bangsa sekaligus sebagai modal dasar pembangunan (BPS, 2013). Sebagai alat untuk mengetahui perkembangan mengenai kualitas pembangunan manusia, maka *United Nations Development Programme* memperkenalkan dan mengembangkan Indeks Pembangunan Manusia (IPM) yang dibuat dan dipopulerkan oleh *United Nations* (PBB) sejak tahun 1990 (BPS, 2011).

Menurut BPS (2013) Indeks Pembangunan Manusia (IPM) merupakan suatu ukuran yang digunakan untuk mengukur pencapaian pembangunan manusia di suatu wilayah. Meskipun tidak mengukur semua dimensi dari pembangunan manusia, namun IPM dinilai mampu mengukur dimensi pokok dari pembangunan manusia. Sebagai ukuran kualitas hidup, IPM dibangun melalui pendekatan tiga dimensi dasar. Dimensi tersebut mencakup umur panjang dan sehat, pengetahuan, dan kehidupan yang layak. Untuk mengukur dimensi kesehatan digunakan angka

harapan hidup waktu lahir. Selanjutnya untuk mengukur dimensi pengetahuan digunakan gabungan indikator angka melek huruf dan rata-rata lama sekolah. Adapun untuk mengukur dimensi hidup layak digunakan indikator kemampuan daya beli (*Purchasing Power Parity*). Kemampuan daya beli masyarakat terhadap sejumlah kebutuhan pokok yang dilihat dari rata-rata besarnya pengeluaran per kapita sebagai pendekatan yang mewakili capaian pembangunan untuk hidup layak. Berdasarkan skala Internasional, capaian IPM dikategorikan menjadi kategori tinggi ($IPM \geq 80$), kategori menengah atas ($66 \leq IPM < 80$), kategori menengah bawah ($50 \leq IPM < 66$) dan kategori rendah ($IPM < 50$).

Di dalam BPS (2014) IPM Propinsi Jawa Timur tahun 2013 menempati urutan 18 dari 34 propinsi di Indonesia. Meskipun angkanya sudah termasuk dalam kategori menengah atas yaitu sebesar 73,54; namun nilai IPM Jawa Timur masih di bawah nilai IPM Indonesia yaitu sebesar 73,81. Selain itu, Propinsi Jawa Timur termasuk dalam 4 propinsi dengan kesenjangan antar wilayahnya tertinggi di Indonesia yaitu dengan capaian rentang sebesar 16,58. Pencapaian IPM di kabupaten/ kota yang ada di Propinsi Jawa Timur sebarannya sangat beragam. Kondisi kesehatan dan pendidikan penduduk yang tinggal di sebagian besar wilayah relatif rendah dibandingkan rata-rata kabupaten/ kota di Jawa Timur, sehingga akan memberikan kontribusi yang signifikan terhadap rendahnya angka status pembangunan manusia di wilayah tersebut. Hal ini mengindikasikan bahwa pendidikan, kesehatan, maupun infrastruktur ekonomi di Jawa Timur kurang merata dan cenderung terpusat pada beberapa daerah. Adanya perbedaan tersebut menjadikan pendidikan, kesehatan, maupun

infrastruktur ekonomi di Jawa Timur merupakan permasalahan yang spasial, sebab faktor geografis akan mempengaruhi suatu daerah yang pada akhirnya akan mempengaruhi IPM di Propinsi Jawa Timur. Oleh karena itu, menurut Brunson, dkk (1996) diperlukan suatu metode pemodelan statistik yang memperhatikan letak geografis atau faktor lokasi pengamatan. Salah satu metode untuk menganalisisnya adalah dengan menggunakan model *Geographically Weighted Regression* (GWR).

Model *Geographically Weighted Regression* (GWR) telah mengalami perkembangan. Apabila peubah respon bersifat kategori, maka model *Geographically Weighted logistic Regression* (GWLR) yang dikembangkan oleh Atkinson, dkk (2003) tepat digunakan. Model *Geographically Weighted Logistic Regression* (GWLR) juga dikembangkan untuk peubah respon berskala ordinal, yaitu model *Geographically Weighted Ordinal Logistic Regression* (GWOLR). Berdasarkan uraian di atas, maka penulis tertarik untuk mengkaji Faktor-faktor yang Mempengaruhi Indeks Pembangunan Manusia Kabupaten/kota di Jawa Timur dengan Menggunakan *Geographically Weighted Ordinal Logistic Regression* (GWOLR).

1.2 Rumusan Masalah

Dalam penulisan skripsi ini, permasalahan yang akan dibahas diantaranya:

1. Bagaimana menentukan model Indeks Pembangunan Manusia Propinsi Jawa Timur serta faktor-faktor yang berpengaruh secara signifikan menggunakan model regresi logistik ordinal?

2. Bagaimana menentukan model Indeks Pembangunan Manusia Propinsi Jawa Timur serta faktor-faktor yang berpengaruh secara signifikan menggunakan model *Geographically Weighted Ordinal Logistic Regression* (GWOLR)?
3. Bagaimana menentukan model terbaik pada model Indeks Pembangunan Manusia Propinsi Jawa Timur antara model regresi logistik ordinal dan model *Geographically Weighted Ordinal Logistic Regression* (GWOLR)?

1.3 Batasan Masalah

Dalam penulisan skripsi ini permasalahan dibatasi pada penentuan Indeks Pembangunan Manusia (IPM) tiap kabupaten/ kota di Jawa Timur tahun 2013 dengan variabel respon berskala ordinal yang terdiri dari 3 kategori yaitu rendah ($IPM < 70$), sedang ($70-75$) dan tinggi ($IPM > 75$) berdasarkan faktor Angka Partisipasi Sekolah SMP/ MTS, persentase penduduk tamat SMP/ sederajat, persentase rumah tangga dengan akses air bersih, banyaknya sarana kesehatan, kepadatan penduduk dan Tingkat Partisipasi Angkatan Kerja (TPAK) serta pembentukan model GWOLR dengan menggunakan *fixed bandwidth* dan fungsi pembobot kernel *exponential*.

1.4 Tujuan Penulisan

Tujuan dalam penulisan skripsi ini diantaranya:

1. Menentukan model Indeks Pembangunan Manusia Propinsi Jawa Timur serta faktor-faktor yang berpengaruh secara signifikan menggunakan model regresi logistik ordinal.

2. Menentukan model Indeks Pembangunan Manusia Propinsi Jawa Timur serta faktor-faktor yang berpengaruh secara signifikan menggunakan model *Geographically Weighted Ordinal Logistic Regression (GWOLR)*.
3. Menentukan model terbaik pada model Indeks Pembangunan Manusia Propinsi Jawa Timur antara model regresi logistik ordinal dan model *Geographically Weighted Ordinal Logistic Regression (GWOLR)*.